

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-175072

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G10G 1/02

G09B 15/00

G09B 19/00

G10G 3/04

G10H 1/00

(21)Application number : 2000-372681

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 07.12.2000

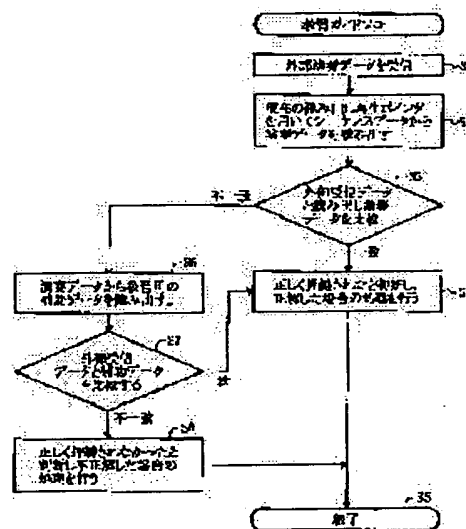
(72)Inventor : NISHIMOTO TETSUO

(54) PLAYING DECISION APPARATUS AND PLAYING DECISION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus which can not only urge a use to exactly make playing, per the music and to make playing as an expert player but is also capable of teaching the enjoyment of music.

SOLUTION: The playing decision apparatus suitable for use with a playing training device, with which playing can be trained has a memory means which stores first musical piece data and auxiliary playing data, a judging means which receives the external playing data played by the user along the first musical piece data and judges whether the external playing data is playing data permitted, in accordance with the first musical piece data and the auxiliary playing data and a processing means which performs processing of a correct answer by making a judgment, when correct playing is performed, when the playing permitted of the external playing data is judged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-175072

(P2002-175072A)

(43)公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 0 G 1/02		G 1 0 G 1/02	5 D 0 8 2
G 0 9 B 15/00		G 0 9 B 15/00	Z 5 D 3 7 8
	19/00	19/00	G
G 1 0 G 3/04		G 1 0 G 3/04	
G 1 0 H 1/00	1 0 2	G 1 0 H 1/00	1 0 2 Z
審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 12 頁)			

(21)出願番号 特願2000-372681(P2000-372681)

(22)出願日 平成12年12月7日(2000.12.7)

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 西元 哲夫

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(74)代理人 100091340

弁理士 高橋 敬四郎 (外2名)

Fターム(参考) 5D082 AA03 AA27

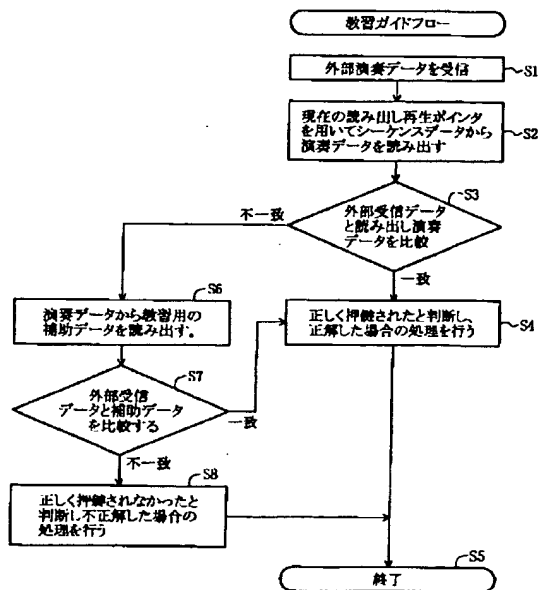
5D378 NN02 NN16 QQ01 QQ23

(54)【発明の名称】 演奏判定装置および演奏判定方法

(57)【要約】

【課題】 楽譜通りに正確に演奏させるだけでなく、それらしく弾けるように促し、音楽の楽しさを教えることができる装置を提供する。

【解決手段】 演奏練習を行うことができる演奏教習装置に用いるのに適した演奏判定装置であって、第1の楽曲データと補助データとを記憶する記憶手段と、前記第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと前記補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏データであるか否かを判断する判断手段と、前記外部演奏データが許容される演奏であると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う処理手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 演奏練習を行うことができる演奏教習装置に用いるのに適した演奏判定装置であって、第1の楽曲データと補助データとを記憶する記憶手段と、

前記第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと前記補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏データであるか否かを判断する判断手段と、前記外部演奏データが許容される演奏であると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う処理手段とを有する演奏判定装置。

【請求項2】 前記第1の楽曲データが、MIDIフォーマットで記憶され、前記補助データは、前記第1の楽曲データ内に埋め込まれたシステムイクスクループまたはメタイベントとして記憶されている請求項1に記載の演奏判定装置。

【請求項3】 前記補助データは、前記第1の楽曲データに対して、許容されるミスタッチ範囲を示すデータである請求項1に記載の演奏判定装置。

【請求項4】 前記判断手段は、前記第1の楽曲データと前記補助データとに基づいて論理演算処理を行う演算処理手段を含み、前記演算処理手段によって得られたデータに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する手段である請求項1から3までのいずれか1項に記載の演奏判定装置。

【請求項5】 前記判断手段は、1音ごとに判断する手段を含む請求項1から4までのいずれか1項に記載の演奏判定装置。

【請求項6】 前記補助データは、前記第1の楽曲データの変形演奏の演奏データを含む請求項1又は2に記載の演奏判定装置。

【請求項7】 前記判断手段は、曲のうちの複数の楽音を含むフレーズごとに判断する手段を含む請求項6に記載の演奏判定装置。

【請求項8】 前記判断手段は、曲のパートごとに判断する手段を含む請求項6に記載の演奏判定装置。

【請求項9】 前記判断手段は、曲の部分ごとに判断する手段を含む請求項6に記載の演奏判定装置。

【請求項10】 前記補助データは、前記判断手段において判断を行うか否か、判断を行う場合には、前記外部演奏データに対して前記第1の楽曲に基づいて判断を行うか、または、前記第1の楽曲データと前記補助データとの演算処理によって得られたデータに基づいて判断を行うかを、曲の部分ごとに、または、曲のパートごとに指定できるロジックIDデータを有している請求項6に記載の演奏判定装置。

【請求項11】 前記補助データは、複数通りの判断候補データを含んでおり、

前記判断手段は、前記第1の楽曲データと前記複数通りの補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かの判断を複数回にわたって順次判断する手段であり、

前記処理手段は、前記判断手段によって、少なくとも1回、前記外部演奏データが許容される演奏であると判断された時点で、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う手段である請求項6に記載の演奏判定装置。

【請求項12】 前記判断手段は、前記外部演奏データと前記第1の楽曲のデータとが一致するか否かを比較する比較手段と、比較の結果が不一致の場合に、さらに補助データを用いて前記外部演奏データが許容されるものか否かを判断する追加判断手段とを含む請求項1から11までのいずれか1項に記載の演奏判定装置。

【請求項13】 演奏練習を行うことができる演奏教習装置に用いるのに適した演奏判定装置であって、第1の楽曲に沿ってユーザの演奏した外部演奏データが前記第1の楽曲の正解データと異なっても、前記外部演奏データと前記正解データとの相違が許容範囲内であれば、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行うデータ処理手段を含む演奏判定装置。

【請求項14】 MIDIフォーマットで記憶される楽曲データと、該楽曲データ内に埋め込まれ、ユーザが演奏した外部演奏データと前記楽曲データとの違いが許容される範囲内であるか否かを判断する基準となる補助データと、を含む演奏データ。

【請求項15】 前記補助データは、該補助データを読み取りできない別の装置を用いて読み込んだ場合には読み飛ばされるように構成されている請求項14に記載の演奏データ。

【請求項16】 演奏教習に適した演奏判定方法であって、

第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する判断工程と、前記外部演奏データが許容される演奏データであると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う処理工程とを有する演奏判定方法。

【請求項17】 前記判断工程は、前記外部演奏データと前記第1の楽曲のデータとが一致するか否かを比較する比較工程と、該比較工程により前記外部演奏データと前記第1の楽曲のデータとが一致しない場合に、前記第1の楽曲データと前記補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する工程とを含む請求項16に記載の演奏判定方法。

【請求項18】 演奏教習に適した演奏判定方法であって、

第1の楽曲に沿ってユーザの演奏した外部演奏データが前記第1の楽曲の正解データと異なっても、前記外部演奏データと前記正解データとの相違が許容範囲内であれば、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行うデータ処理工程を含む演奏判定方法。

【請求項19】 演奏練習を行うことができる演奏教習に適しており、

第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する判断手順と、

前記外部演奏データが許容される演奏であると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う手順とを有する演奏判定をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【請求項20】 前記判断手順は、前記外部演奏データと前記第1の楽曲のデータとが一致するか否かを比較する比較手順と、該比較手順により前記外部演奏データと前記第1の楽曲のデータとが一致しないとされた場合に、前記第1の楽曲データと前記補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する手順を含む請求項19に記載の媒体。

【請求項21】 演奏練習を行うことができる演奏教習に適しており、

第1の楽曲に沿ってユーザの演奏した外部演奏データが前記第1の楽曲の正解データと異なっても、前記外部演奏データと前記正解データとの相違が許容範囲内であれば、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行うデータ処理手順を含む、演奏判定をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子楽器などの演奏練習を個人的に行うことができる演奏教習装置に用いるのに適した演奏判定装置および演奏判定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】演奏練習を個人的に行うことができる電子楽器などの演奏教習装置の中には、例えば自動演奏に合わせて光を点灯させることにより押鍵位置を示し、ユーザがその位置の鍵盤をタイミングに合わせて押鍵するまで演奏待機し、押鍵位置と光の点灯位置とが一致したか否かを判定し、一致したことを検出すると、次のフレーズへと曲を進行させる装置がある。

【0003】押鍵位置と光の点灯位置とが一致したか否かの判定は、演奏教習装置内、例えばROM内に記憶されている専用プログラムに基づいて行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図9は、従来から用いられている演奏教習装置内において行われている演奏判

定処理の概略を示すフローチャートである。図9に示すように、ステップS101において、ユーザが演奏教習装置で行う演奏と共に、その演奏データ（外部演奏データ）を受信する。ステップS102において、再生用のシーケンスデータ（一連の楽曲データ）の中から、再生ポイントを用いて外部演奏データと対応する部分の演奏データを読み出す。ステップS103において、外部演奏データと読み出し演奏データとを比較する。例えば、MIDI (Musical Instrument Digital Interface) におけるノート（押鍵）ナンバを用いて比較を行う。

【0005】外部演奏データと読み出し演奏データとが一致した場合には、ユーザが正しく押鍵したと判断され、ステップS104に進む。ステップS104において、正解した場合の処理（正解処理）を行う。正解処理の一例としては、例えば正解音を発生することである。或いは、曲を進行させるか、得点を積み重ねていく等の処理を行う。

【0006】ステップS103において、外部演奏データと読み出し演奏データとが一致しない場合には、ユーザにより正しく押鍵されなかったと判断され、ステップS105に進む。ステップS105において、不正解（NG）の場合の処理を行う。不正解の場合の処理は、例えば、不正解の音（NG音）を発生させる、或いは、その場で曲の演奏を中断し、正しい演奏データが得られるまで待機する、または、得点を減点する等の処理である。

【0007】以上において説明した演奏判定技術を用いると、ユーザは、再生用のシーケンスデータ通りに演奏しなければ、曲が進行しない。このような演奏判定技術を用いると、演奏判定が画一的であり他の演奏のバリエーションは許容されないため、ユーザが音楽を楽しめず、ストレスを感じる場合もある。

【0008】例えば、ユーザが初心者である場合や難しい曲に挑戦する場合には、少々ミスタッチはありがちであり、それを許容しないとすると曲が進行しないことになる。また、ユーザが曲にバリエーションを加えて演奏したい場合もあり、そのような場合にも曲の進行が妨げられるのは好ましくない。

【0009】本発明の目的は、音楽の楽しみを味わうことができるような演奏判定技術を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の一観点によれば、演奏練習を行うことができる演奏教習装置に用いるのに適した演奏判定装置であって、第1の楽曲データと補助データとを記憶する記憶手段と、前記第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと前記補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏データであるか否かを判断する判断手段と、前記外部演奏データが許容さ

れる演奏であると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う処理手段とを有する演奏判定装置が提供される。

【0011】本発明の他の一観点によれば、演奏教習に適した演奏判定方法であって、第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する判断工程と、前記外部演奏データが許容される演奏データであると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う処理工程とを有する演奏判定方法が提供される。

【0012】本発明の別の観点によれば、演奏練習を行うことができる演奏教習に適しており、第1の楽曲データに沿ってユーザの演奏した外部演奏データを受け、前記第1の楽曲データと補助データとに基づいて、前記外部演奏データが許容される演奏であるか否かを判断する判断手順と、前記外部演奏データが許容される演奏であると判断された場合に、正しい演奏が行われたと判断して正解の処理を行う手順とを有する演奏判定をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体が提供される。

【0013】上記の演奏判定技術を用いると、第1の楽曲に沿ってユーザの演奏した外部演奏データが許容範囲内にあるか否かを、前記第1の楽曲データと補助データとに基づいてと判断するため、正解の許容度が調整できる。

【0014】本発明のさらに別の観点によれば、MIDIフォーマットで記憶される楽曲データと、該楽曲データ内に埋め込まれ、ユーザが演奏した外部演奏データと前記楽曲データとの違いが許容される範囲内であるか否かを判断する基準となる補助データと、を含む演奏データが提供される。

【0015】上記の演奏データを用いると、ユーザが演奏した外部演奏データと楽曲データとの違いが許容される範囲内であるか否かを比較することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】発明者は、画一的な判定によりユーザに楽譜通りの正確な演奏を行わせるだけではなく、他の演奏のバリエーションやミスタッチを許容するような演奏判定手法を有している方が、ユーザも音楽を楽しめるのではないかと考えた。

【0017】例えば、難易度の高い曲の判定は甘くしたり、或いは、同じ演奏データでも年齢や技量などにより判定の方法や基準を調整したりできれば、音楽を楽しみながら演奏技術を習得するのに好ましい。また、曲単位で判定の方法や基準を変更することができるばかりでなく、1曲の中でも曲位置やパート（メロディや伴奏など）などにより演奏判定の方法や基準などを変更することができるようにすれば、さらに楽しい演奏（教習）が

できるのではないかと考えた。

【0018】図1および図2を参照して、上記の考察に基づく本発明の第1の実施の形態による演奏判定技術について説明する。

【0019】図1は、本発明の第1の実施の形態による演奏判定装置を含む演奏教習装置全体の概略構成を示す機能ブロック図である。尚、演奏教習装置は、電子楽器であっても良いし、例えば通常のパーソナルコンピュータ等であっても良い。図2は、本実施の形態による演奏判定の処理フローを示すフローチャート図である。

【0020】図1に示すように、演奏教習装置1は、バス11、ROM12、RAM13、CPU14、タイマ15、外部記憶装置16、検出回路17、操作子18、表示回路19、ディスプレイ20、音源回路21、サウンドシステム22、MIDIインターフェイス23、通信インターフェイス25で構成される。

【0021】バス11には、ROM12、RAM13、CPU14、タイマ15、外部記憶装置16、検出回路17、表示回路19、音源回路21、MIDIインターフェイス23、通信インターフェイス25が接続される。

【0022】ユーザは、検出回路17に接続される操作子（入力手段）18を用いて、再生態様を変更するための各種設定やその他必要な情報を入力することができる。操作子18は、例えば、マウス、キーボード、鍵盤、ジョイスティック、スイッチ等、ユーザの入力に応じた信号を出力できるものならどのようなものでもよい。また、複数の入力手段が接続されていてもよい。

【0023】表示回路19は、ディスプレイ20に接続され、各種情報をディスプレイ20に表示することができる。

【0024】外部記憶装置16は、外部記憶装置用のインターフェイスを含み、そのインターフェイスを介してバス11に接続される。外部記憶装置16は、例えばフロッピディスクドライブ（FDD）、ハードディスクドライブ（HDD）、光磁気ディスク（MO）ドライブ、CD-ROM（コンパクトディスクリードオンリメモリ）ドライブ、DVD（Digital Versatile Disc）ドライブ等である。外部記憶装置16には、複数の楽曲データ、及び本実施の形態による演奏判定技術を実現するためのプログラム等を記憶することができる。

【0025】RAM13は、フラグ、レジスタ又はバッファ、楽曲データ等を記憶するCPU14用のワーキングエリアを有する。ROM12には、各種パラメータ及び制御プログラム、又は本実施の形態による演奏判定技術を実現するためのプログラム等を記憶することができる。この場合、プログラム等を重ねて、外部記憶装置16に記憶する必要は無い。CPU14は、ROM12又は、外部記憶装置16に記憶されている制御プログラム

等に従い、演算又は制御を行う。

【0026】タイマ15は、CPU14及びバス11に接続されており、基本クロック信号、割り込み処理タイミング等をCPU14に指示する。

【0027】MIDIインターフェイス23は、ユーザが演奏練習に用いる電子楽器、その他の楽器、音響機器、コンピュータ等に接続できるものであり、少なくともMIDI信号を送受信できるものである。MIDIインターフェイス23は、専用のMIDIインターフェイスに限らず、RS-232C、USB（ユニバーサル・シリアル・バス）、IEEE1394（アイトリプルイー1394）等の汎用のインターフェイスを用いて構成してもよい。この場合、MIDIメッセージ以外のデータをも同時に送受信するようにしてもよい。

【0028】演奏教習装置1には、さらに別の電子楽器を接続しても良い。別の電子楽器2は、MIDIインターフェイス23によって演奏教習装置1と接続される音響機器及び楽器等である。電子楽器の形態は鍵盤楽器に限らず、弦楽器タイプ、管楽器タイプ、打楽器タイプ等の形態でもよい。また、音源装置、自動演奏装置等を1つの電子楽器本体に内蔵したものに限らず、それぞれが別体の装置であり、MIDIや各種ネットワーク等の通信手段を用いて各装置を接続するものであってもよい。ユーザは、この別の電子楽器2を演奏することにより演奏練習を行うこともできる。この電子楽器にも本実施の形態による演奏判定装置を備えていても良い。

【0029】音源回路21は、供給されるMIDI信号等に応じて楽音信号を生成し、サウンドシステム22に供給する。サウンドシステム22は、D/A変換器及びスピーカを含み、供給されるデジタル形式の楽音信号をアナログ形式に変換し、発音する。

【0030】なお、音源回路21は、波形メモリ方式、FM方式、物理モデル方式、高調波合成方式、フォルマント合成方式、VCO（Voltage Controlled Oscillator）+VCF（Voltage Controlled Filter）+VCA（Voltage Controlled Amplifier）のアナログシンセサイザ方式等、どのような方式であってもよい。

【0031】また、音源回路21は、専用のハードウェアを用いて構成するものに限らず、DSP（Digital Signal Processor）+マイクロプログラムを用いて構成してもよいし、CPU+ソフトウェアのプログラムで構成するようにしてもよいし、サウンドカードのようなものでもよい。

【0032】さらに、1つの音源回路を時分割で使用するにより複数の発音チャンネルを形成するようにしてもよいし、複数の音源回路を用い、1つの発音チャンネルにつき1つの音源回路で複数の発音チャンネルを構成するようにしてもよい。

【0033】制御プログラム又は本実施の形態を実現するためのプログラム等を外部記憶装置16内のハードディスク（HDD）に記憶させることもできる。ハードディスクからRAM13に制御プログラム等を読み出すことにより、ROM12に制御プログラム等を記憶させている場合と同様の動作をCPU14にさせることができる。このようにすると、制御プログラム等の追加やバージョンアップ等が容易に行える。

【0034】また、制御プログラム又は本実施の形態を実現するためのプログラム等をCD-ROMに記憶させることもできる。CD-ROMからハードディスクに制御プログラムや本実施の形態による演奏判定技術を実現するためのプログラム等をコピーすることができる。制御プログラム等の新規インストールやバージョンアップを容易に行うことができる。

【0035】通信インターフェイス25は、LAN（ローカルエリアネットワーク）やインターネット、電話回線等の通信ネットワーク3に接続可能であり、該通信ネットワーク3を介して、サーバと接続し、HDD等外部記憶装置16、又はRAM13等内に、サーバから制御プログラムや本実施の形態による演奏判定技術を実現するためのプログラム等をダウンロードすることができる。

【0036】尚、本発明の実施の形態による演奏教習装置1や電子楽器2（バリエーションを含む）は、演奏操作子と一体になっている従来の電子楽器ばかりでなく、自動演奏や音楽情報編集プログラムを実行しうるコンピュータ等にMIDIキーボード等の演奏操作子を接続したもの等、実質的に電子楽器として機能するものを包含する広い範囲の装置を含む。実質的に電子楽器として機能する装置に本発明の実施の形態による演奏判定装置（バリエーションを含む）の機能を持たせても良いし、従来の楽器（例えば自然楽器や、自然楽器と電子楽器との複合装置など）に対して新たに演奏判定機能を付加しても良い。

【0037】本実施の形態による演奏判定の処理について図1および図2を参照して説明する。ここでは、外部演奏データを1音受信した場合に、その1音の受信に対応して、以下のフローに基づく処理が行われる場合を例にとって説明する。

【0038】まず、ステップS1において、ユーザがキーボードなどの操作子18を操作して曲の演奏を始めると、その操作に対応したデータが生成され、バス11を介してデータがCPU14に伝送される。CPU14がデータを受信するとデータ処理が行われ、外部演奏データとしてRAM13などの記憶装置に記憶される。

【0039】ステップS2において、現在の読み出し再生ポイントに基づき、例えば1曲分のお手本となる楽曲データを含むシーケンスデータ（例えば外部記憶装置16内に記憶されている）から上記の外部演奏データに対

応する箇所の演奏データ（1音）を読み出す。ステップS3において、外部演奏データとお手本の読み出し演奏データとを比較する。例えば、MIDIにおけるノート（押鍵）ナンバを用いて比較を行う。

【0040】外部演奏データと読み出し演奏データとが一致した場合には、正しく押鍵（入力）されたと判断され、ステップS4に進み、正解した場合の処理（正解処理）を行う。正解処理の一例は、例えば正解音を発生することである。或いは、インジケータにより次に押鍵すべき鍵盤の位置を指示することにより曲の進行を促すか、得点を積み重ねていく等の処理を行う。これらの処理を終えた後に、ステップS5において1連の処理が終了する。ユーザが次の箇所を演奏すると、ステップS1から同様の処理を行う。

【0041】尚、ミスタッチの一種として、ユーザが2音以上を同時に押鍵する場合も考えられる。この場合には、先に押鍵されたデータが先に受信されるが、後から押されたデータも受信される。このような場合には、2音或いは3音以上に対応するデータを1つのデータと見なすことができる。

【0042】ステップS3において、外部演奏データと読み出し演奏データとが一致しなかった場合には、ステップS6に進む。ステップS6において、教習用の補助データ（補助データ）を読み出す。補助データは、MIDIのシステムイクスクループ或いはメタイベントとして、シーケンスデータの演奏データ内に埋めておけば、読み出し演奏データの中から読み出すことができる。

【0043】ステップS7において、外部受信データと補助データとを比較する。外部受信データと補助データとを比較した結果、両者が一致していれば、ステップS4に進み、正しく押鍵されたと判断される。以下ステップS3において外部受信データと読み出し演奏データとが一致した場合の処理と同じように、正解した場合の処理を行う。

【0044】ステップS7において、外部受信データと補助データとが一致しない場合には、正しく押鍵されなかったと判断されステップS8に進む。ステップS8において、不正解（NG）の場合の処理を行う。例えば、不正解の音（NG音）を発生させる。或いは、その場で曲の演奏を中断し、正しい演奏データが得られるまで待機する。または、得点を減点する等の処理を行う。

【0045】以上、説明した演奏判定方法を用いると、ユーザは、再生用のシーケンスデータ通りに演奏しなくても、補助データ通りに演奏すれば曲が進行する。演奏のバリエーションとして外部演奏データと補助データとが一致した場合も許容されるため、演奏判定が画一的にならず、ユーザはより楽しく演奏を行うことができる。

【0046】尚、補助データをシステムイクスクループ或いはメタイベントとしてシーケンスデータの演奏デ

ータ内に埋めておけば、補助データを用いることができないような、通常の装置（通常の電子楽器やプレーヤーなど）においては、補助データを単に読み飛ばすようにできる。通常の装置を用いて演奏させた場合には、補助データは無視されるのみであり、通常演奏には害を与えない。

【0047】次に、本発明の第1の実施の形態による演奏判定技術の第1変形例による演奏判定技術について図3を参照して説明する。図3に示す演奏判定技術においては、1音の外部演奏データに対応する補助データとして、1からn（nは2以上の整数）までのn通りの異なる補助用データが用意されている。ステップS11からステップS13までの処理は、図2のステップS1からステップS3までの処理と同じである。ステップS13において外部受信データと読み出し演奏データとが一致しない場合に、ステップS16に進み、演奏データに含まれる教習用の複数の補助データのうちの第1の補助データを読み出す。

【0048】ステップS17において、外部受信データと第1の補助データとを比較する。外部受信データと第1の補助データとを比較した結果、両者が一致していれば、正しく押鍵されたと判断され、ステップS14に進む。以下ステップS13において外部受信データと読み出し演奏データとが一致した場合の処理と同じように、正解した場合の処理を行う。

【0049】ステップS17において、外部受信データと第1の補助データとが一致しない場合には、ステップS18に進む。ステップS18において、演奏データから教習用の第2の補助データを読み出す。

【0050】ステップS19において、外部受信データと第2の補助データとを比較する。外部受信データと第2の補助データとを比較した結果、両者が一致していれば正しく押鍵されたと判断され、ステップS14に進む。以下ステップS13において外部受信データと読み出し演奏データとが一致した場合の処理と同じように、正解した場合の処理を行う。

【0051】以下、外部演奏データと演奏データとが一致しない場合、第3、第4、・・・の補助データを用いて同様の処理を行う。

【0052】外部演奏データと補助データとの比較ステップにおいて両者の不一致が続くと、最終的に、例えば、ステップS20で示すように演奏データから最後の教習用の補助データである第nの補助データが読み出される。ステップS21において、外部受信データと第nの補助データとを比較する。外部受信データと第nの補助データとを比較した結果、両者が一致していれば正しく押鍵されたと判断され、ステップS14に進む。以下ステップS13において外部受信データと読み出し演奏データとが一致した場合の処理と同じように、正解した場合の処理を行う。

【0053】ステップS21において、両者が不一致であれば、正しく押鍵されなかったと判断されステップS22に進む。ステップS22において、不正解(NG)の場合の処理を行う。

【0054】以上、説明した演奏判定方法を用いると、ユーザは、再生用のシーケンスデータ通りに演奏しなくても、複数用意された補助データのいずれか1つの補助データと同じように演奏しさえすれば曲が進行する。演奏のバリエーションの許容度がさらに増すため、ユーザがより楽しく演奏を行うことができる。

【0055】次に、本発明の第2の実施の形態による演奏判定技術について図4を参照して説明する。本実施の形態においては、読み出し演奏データと補助データとを用いて演算処理し正解の押鍵音データを算出する。この算出されたデータと外部受信データとを比較する。

【0056】まず、ステップS31において、ユーザが演奏した外部演奏データを受信処理を行う。ステップS32において、現在の読み出し再生ポイントを用いてシーケンスデータから演奏データ(読み出し演奏データ)のうちの一言を読み出す。ステップS33において、外部演奏データと読み出し演奏データとを比較する。

【0057】両者が一致した場合には正しく押鍵されたと判断され、ステップS34に進み、正解した場合の処理(正解処理)を行う。ステップS35において1音に関する処理が終了する。再びステップS31から次の音に関して同様の処理を行う。

【0058】ステップS33において、ユーザの演奏データと読み出し演奏データとが一致しない場合には、ステップS36に進む。ステップS36において、教習用の補助データを読み出す。

【0059】ステップS37において、シーケンスデータと補助データとを用いて所定の論理演算処理を行う。所定の論理演算処理の結果として、正解の押鍵音を算出する。

【0060】論理演算処理について説明する。例えば、演奏データ中の対応する個所に、補助用データとして[1, 1]というデータを、イクスクルーシブか、メタイベントとして埋め込んでおく。この[1, 1]という補助用データと読み出しシーケンスの音高データとの演算処理は、例えば、ステップS37に示すように、(読み出しシーケンスの音高データNN) - 1と(読み出しシーケンスの音高データNN) + 1とを算出する演算処理である。

【0061】ステップS38において、算出されたデータに基づき、条件式: (読み出しシーケンスの音高データ) NN - 1 <= 外部受信データ <= (読み出しシーケンスの音高データ) NN + 1の関係が成立すれば、外部受信データと算出された押鍵音データとが一致している(所定の範囲内に入っている)と判断する。外部受信データと算出された押鍵音データとを比較した結果、両者

が一致していれば正しく押鍵されたと判断され、ステップS34に進む。以下ステップS3(図2)において外部受信データと読み出し演奏データとが一致した場合の処理と同じように、正解した場合の処理を行う。

【0062】ステップS38において、外部受信データと算出された押鍵音データとが一致しない場合には、正しく押鍵されなかったと判断されステップS39に進む。ステップS39において、不正解(NG)の場合の処理を行う。

【0063】以上、説明した演奏判定方法を用いると、ユーザは、再生用のシーケンスデータ通りに演奏しなくても、所定の音高データの範囲内に入っていれば許容され、曲が進行する。ある範囲内でミスタッチ(近くの鍵盤を間違えて押してしまうこと)が許容されるため、難易度が高い曲であってもユーザも楽しく演奏を継続することができる。

【0064】尚、許容範囲は、曲の難易度などに応じて補助用データを変更すれば調整可能になる。

【0065】尚、第1の実施の形態による演奏判定技術の場合と同様に、本実施の形態による演奏判定装置においても、複数用意された補助データのいずれか1つの補助データを読み出してシーケンスデータとの論理演算処理を行い、外部受信データと算出された押鍵音データとを比較し、両者が一致しない場合には、次に第2の補助データを読み出して同様の動作を行っても良い。また、補助用データは1つだけ用意しておき、演算処理法を複数通り用意しておいて段階的に比較を行っても良い。これに合わせて、正解の場合の処理をランクわけ、例えば得点の増加分に対してランク分けしても良い。

【0066】次に、本発明の第3の実施の形態による演奏判定技術について図5及び図6を参照して説明する。

【0067】図5は、本発明の第3の実施の形態の変形例による演奏判定技術に用いる演奏判定の処理フローを示すフローチャートである。図6(A)は、演奏判定処理に用いられる補助データのデータ構成を示す概略図であり、図6(B)は、例えば1曲中におけるロジックIDの割り振り方の例を示す図である。

【0068】本実施の形態による演奏判定のフローについて説明する。このフローにおいては、外部演奏データに対して2音以上の一定部分の音を受信した場合に、その一定部分の音の受信に対応して、以下のフローに基づく処理が行われる。

【0069】まず、ステップS41において、演奏教習装置が、ユーザが演奏した外部演奏データ(2音以上を含む)を受信する。ステップS42において、現在の読み出し再生ポイントを用いてシーケンスデータから演奏データ(読み出し演奏データ)を読み出す。ステップS43において、外部演奏データと読み出し演奏データとを比較する。

【0070】両者が一致した場合には正しく押鍵された

と判断され、ステップS44に進み、正解した場合の処理（正解処理）を行う。正解処理を終えた後に、ステップS45において1連の処理が終了する。再びステップS41から同様の処理を行う。

【0071】ステップS43において、ユーザの演奏データと読み出し演奏データとが一致しない場合には、ステップS46に進む。ステップS46において、読み出し演奏データから教習用の補助データ（補助データ）を読み出してくる。

【0072】ステップS47において、指定されたロジックIDに基づく処理を行う。ロジックIDに基づく処理の結果として、正解の押鍵音を算出する。

【0073】図6（A）に示すように、ロジックIDデータを含む補助データは、システムイクスクループ又はメタイベントとして記憶される。ヘッダに続くバイトカウントは、データ終了までのバイトサイズを示す。ロジックIDは、例えば、“0”から“3”までのIDであ

$$\left(\text{読み出しデータ} - (\text{データ1}) \right) \leq \text{外部受信データ} \leq \left(\text{読み出しデータ} + (\text{データ2}) \right) \quad (1)$$

上記の（1）式の範囲内にあれば、ステップS47において、外部受信データと補助データとが一致していると判断される。

【0078】さらに、ロジックIDが“3”の場合を用意している。ロジックIDが3の場合には、上記（1）式とは異なるロジックなどをオプションとして追加することができる。

【0079】図6（B）に示すように、局の部分ごとに、ロジックIDの値を付与しておけば、部分ごとに異なる判断を行うことができる。

【0080】ステップS47において、上記の条件を満たせば、外部受信データと算出された押鍵音データとが一致していると判断する。

【0081】ステップS47において、外部受信データと算出された押鍵音データとを比較した結果、両者が一致していれば、正しく押鍵されたと判断されてステップS44に進む。以下ステップS3（図2）において外部受信データと読み出し演奏データとが一致した場合の処理と同じように、正解した場合の処理を行う。

【0082】尚、ロジックIDが“0”の場合には、外部演奏データと補助データとの一致、不一致の判断をしないため、直接ステップS45に進む。

【0083】ステップS47において、外部受信データと補助データを参照した押鍵音データとが一致しない場合には、正しく押鍵されなかったと判断されてステップS48に進む。ステップS48において、不正解（NG）の場合の処理を行う。

【0084】以上、説明した演奏判定方法を用いると、ユーザは、曲の一部分において再生用のシーケンスデータ通りに演奏しなくても、所定のロジックIDで規定される条件を満たせば許容され、曲が進行する。ある範囲

る。データ領域は、ステップS47における外部受信データとの比較候補であるデータ1からn（nは2以上の整数）を含んでいる。

【0074】ロジックIDは、例えば以下のように指定する。

【0075】ロジックIDが“0”であれば、演奏判定処理を行わない。ロジックID“0”は、曲のうち演奏評価を行わない部分を指定する。ロジックIDが“1”であれば、上記データ1からnまでのいずれかと外部演奏データとを、そのまま比較対象とする。尚、nは、データ終了IDを検出するまで、あるいはバイトカウントから算出することができる。

【0076】ロジックIDが“2”の場合には、データ領域に記憶されている2つのデータであるデータ1とデータ2とを読み出し、以下の式に基づき判定を行う。

【0077】

内でミスタッチ（近くの鍵盤を間違えて押してしまうこと）が許容されるため、難易度が高い曲であってもユーザが楽しく演奏を継続することもできる。

【0085】尚、許容範囲は、曲の難易度などに応じて、補助用データを変更すれば調整可能である。

【0086】尚、上記の実施の形態においては、曲の部分ごとにロジックIDを変化させる例を示したが、曲の中で部分ごとにロジックIDを変化させるのではなく、パートごと、例えば、主旋律パートと伴奏パートとでロジックIDを変化させても良いし、部分ごとに変化させるとともに、パートごとにロジックIDを変化させても良い。

【0087】また、上記第1から第3までの実施の形態による演奏判定装置において、外部受信データと読み出し演奏データとの比較ステップを省略して、すぐに補助データや算出データと外部受信データとの比較ステップを行っても良い。

【0088】図7に、この場合のデータ変換処理のフローチャートを示す。

【0089】図7に示すように、ステップS51で、ユーザが演奏した外部演奏データを受信する。ステップS52において、演奏データから、教習用の補助データを読み出す。ステップS53において、外部受信データと補助データとを比較する。両者が一致していれば、ステップS54に進み、正解の場合の処理を行う。ステップS55に進み、1回目のデータ処理を終了する。ステップS53において、外部受信データと補助データとが不一致の場合には、ステップS56に進む。ステップS56において、正しく押鍵されていなかったと判断し、不正解の場合の処理を行う。ステップS55に進み、1回目のデータ処理を終了する。

【0090】この場合には、外部受信データと読み出し演奏データとの比較ステップを省略して、すぐに補助データや算出データと外部受信データとの比較するので、処理工程が簡単になる。

【0091】尚、上記の演奏データ変換技術において、補助データ等が存在しない場合には、外部受信データと読み出し演奏データとの比較ステップを行っても良い。但し、外部受信データと読み出し演奏データとの比較ステップを省略すれば、演奏データの中で、演奏判定（評価）を行う部分と行わない部分とを音符単位で切り分けることができる。すなわち、1曲又は1部分において、ある音符については読み出し演奏データと補助データとの両方を有しており、別の音符については読み出し演奏データのみを有している場合や、さらに別の音符については補助データのみを有しているようにデータ構造を形成することも可能である。

【0092】図8を参照して、本発明の第4の実施の形態による演奏判定技術について説明する。図8は、実際に演奏した演奏データに補助データを挿入したデータ構成例である。補助データは、区間長（クロックカウント数）と、対象パートと、バリエーション数と、少なくとも1つのバリエーション音列群とを含む。

【0093】区間長は、4分音符を128に区切った区間を単位として規定した区間の長さを示す。このような細かい区切りを1単位とすることにより、十分な精度を持たせることができる。対象パートは、例えば複数のチャンネルを有している場合に、どのチャンネルを対象とするかを規定する。バリエーション数 n は、バリエーション音列群の数を規定する。バリエーション音列群は、少なくとも1音以上を含み、通常は1つのフレーズ中の音列を含む。図8に示す演奏データの特徴は、演奏データを所定の区間、例えばお決まりのフレーズ毎に一区切りとし、隣接するフレーズ間に補助データなどを挿入した点である。

【0094】例えば読み出しポイントが、図8に示す位置に存在する補助データを検出した場合には、この補助データ内で規定されているクロックカウント数（区間長を示す）の分だけ、対象となるパートにおいて受信した外部受信データをRAMなどに時間間隔とともに記憶する。

【0095】その後、外部受信データとバリエーション音列群1から n までと比較して、両者が一致するか否かの判定を行う。バリエーション音列群1から n までの中には、例えば、お決まりのフレーズとは異なるがそれと置換できるような他のお決まりのフレーズを記憶させておくことができる。

【0096】上記のような演奏データと補助データとを用いて演奏判定を行うと、ユーザが、例えば、お決まりのフレーズを、他のお決まりのフレーズに置換して演奏したとしても、正しく演奏されたと判断されることにな

る。

【0097】バリエーション音列群は、ノート番号（音高）と時間間隔データとを含んでも良いが、ノート番号のみを含み、時間間隔データを有していなくても良い。時間間隔データを含まない場合には、時間間隔についての外部受信データとバリエーション音列群との比較は行われず、演奏判定処理においては無視されるので、実際に演奏する音に対して、ある程度の時間的な変動幅を許容することができる。

【0098】また、外部演奏データに関しても、単にノート番号だけをサンプリングしておき、バリエーション音列群のデータと比較するだけでも良い。このようにすれば、演奏判定の処理も簡単になる。

【0099】上記の各実施の形態による演奏判定技術は、対応するコンピュータプログラム等をインストールした市販のコンピュータ等によって、実施させるようにしてもよい。その場合には、本実施の形態に対応するコンピュータプログラム等を、CD-ROMやフロッピー（登録商標）ディスク等の、コンピュータが読み込むことが出来る記憶媒体に記憶させた状態で、ユーザに提供してもよい。

【0100】その汎用コンピュータ又はコンピュータ等が、LAN、インターネット、電話回線等の通信ネットワークに接続されている場合には、通信ネットワークを介して、コンピュータプログラムや各種データ等を汎用コンピュータ又はコンピュータ等に提供してもよい。

【0101】以上、実施の形態に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組合せ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、楽譜通りに正確に演奏させるだけでなく、それらしく弾けるように促し、音楽の楽しさを教えることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1から第3までの実施の形態による演奏判定装置が適用される演奏教習装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態による演奏判定技術に用いられる演奏判定処理手順を示すフローチャートである。

【図3】 本発明の第1の実施の形態の第1変形例による演奏判定技術に用いられる演奏判定処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 本発明の第2の実施の形態による演奏判定技術に用いられる演奏判定処理手順を示すフローチャートである。

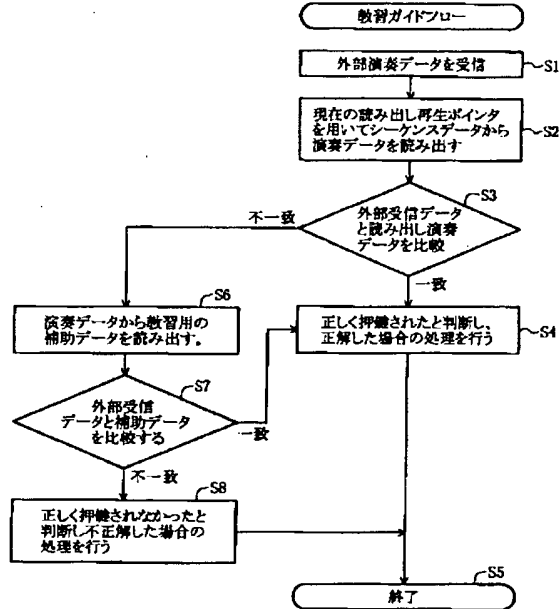
【図5】 本発明の第3の実施の形態による演奏判定技術に用いられる演奏判定処理手順を示すフローチャート

【図8】 本発明の第4の実施の形態による演奏判定技

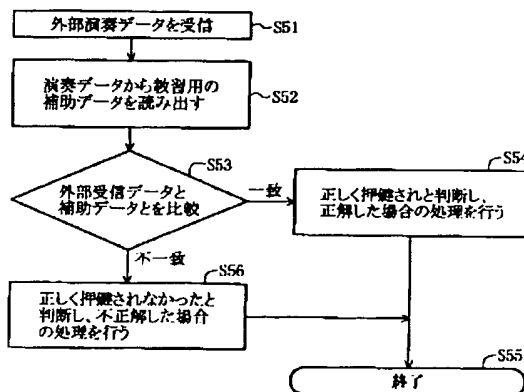
【符号の説明】

1…自動演奏装置、2…電子楽器、3…通信ネットワーク、11…バス、12…ROM、13…RAM、14…CPU、15…タイマ、16…外部記憶装置、17…検出回路、18…操作子、19…表示回路、20…ディスプレイ、21…音源回路、22…サウンドシステム、23…MIDI I/F、25…通信I/F

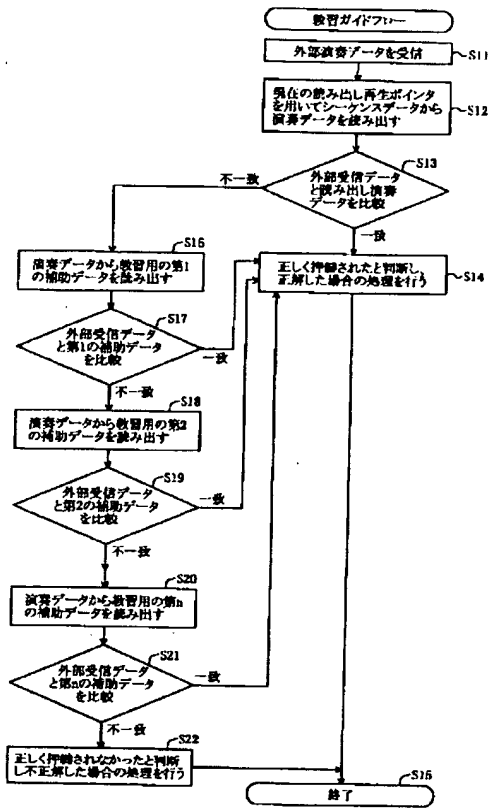
【図2】



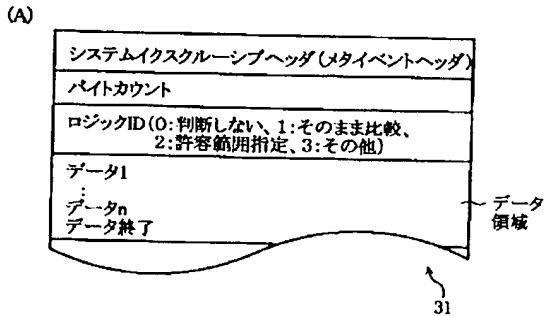
【図7】



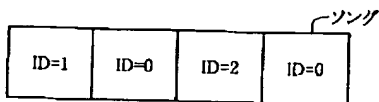
【図3】



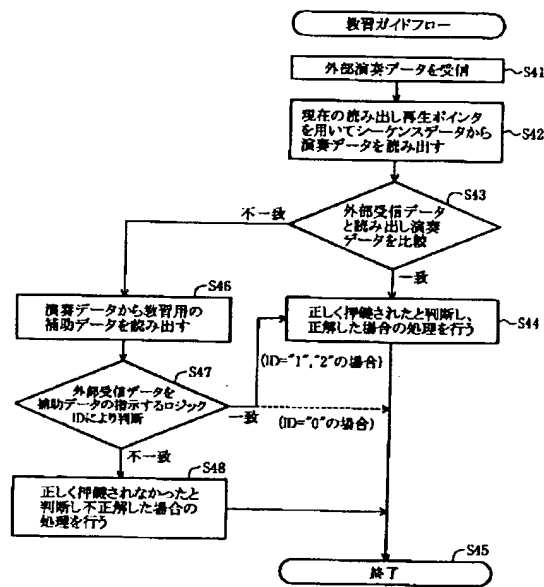
【図6】



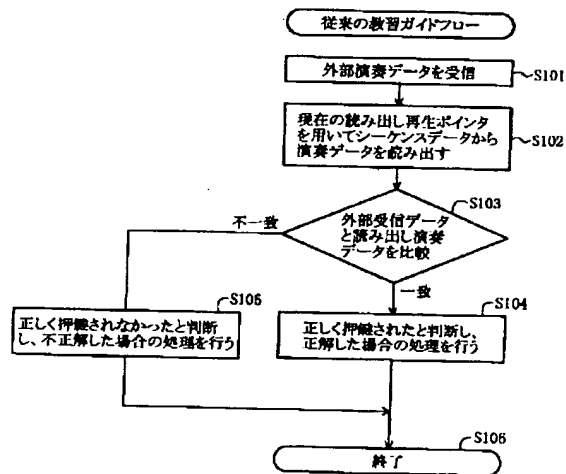
(B)



【図5】



【図9】



【図8】

